

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP 03/14735

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 23 FEB 2004

WIPO

PCT

### Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 00 810.1

**Anmeldetag:** 10. Januar 2003

**Anmelder/Inhaber:** Deutsche Thomson-Brandt GmbH,  
Villingen-Schwenningen/DE

**Bezeichnung:** Gerät zum Lesen und/oder Beschreiben optischer  
Aufzeichnungsträger

**IPC:** G 11 B 7/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Faust

Best Available Copy

**Gerät zum Lesen und/oder Beschreiben optischer  
Aufzeichnungsträger**

5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Gerät zum Lesen und/oder  
Beschreiben optischer Aufzeichnungsträger mit einer  
Einrichtung zur Korrektur von optischer Aberration.

Derartige Geräte verwenden einen Lese- bzw. Schreibstrahl,  
10 nachfolgend als Eingangsstrahl bezeichnet, der von einer  
Strahlquelle, üblicherweise einer Laserdiode, ausgesandt  
wird, um eine Datenschicht des optischen  
Aufzeichnungsträgers zu lesen beziehungsweise zu  
beschreiben. Der von der Strahlquelle ausgesandte Strahl  
15 wird zunächst von einer Kollimatorlinse kollimiert und  
durchläuft dann einen Strahlteiler, bevor er von einer  
senkrecht zur Datenschicht des Aufzeichnungsträgers  
verfahrbaren Objektivlinse auf die Datenschicht fokussiert  
wird. Durch eine Teilreflexion des Eingangsstrahls an einer  
20 die Daten repräsentierenden, in Form von Spuren angeordneten  
Struktur der Datenschicht entsteht ein dem Eingangsstrahl  
entgegenlaufender Datenstrahl. Dieser wird von der  
Objektivlinse kollimiert und vom Strahlteiler in Richtung  
einer Detektoreinheit umgelenkt, auf die er von einer  
25 Fokussierlinse fokussiert wird. Die Detektoreinheit weist  
einen oder mehrere Detektoren zur Detektion des Datenstrahls  
auf. Üblicherweise werden Photodioden als Detektoren  
verwendet. Aus den Signalen der Detektoren werden zum einen  
die ausgelesenen Daten zurück gewonnen (Datensignal), zum  
30 anderen ermöglichen sie eine Kontrolle der Lage des  
Eingangsstrahls relativ zur Datenspur (Spurfehlersignal)  
sowie der Lage des Fokus des Eingangsstrahls relativ zur  
Datenschicht (Fokusfehlersignal).

35 Aufzeichnungsträger, die von derartigen Geräten gelesen  
und/oder beschrieben werden, sind zum Beispiel unter dem  
Namen Compact-Disc-Audio (CD), Compact-Disc-Read-Only-Memory

(CD-ROM), Compact-Disc-Recordable (CD-R) oder Digital Versatile-Disc (DVD) bekannt.

Um die Datendichte auf dem Aufzeichnungsträger zu erhöhen,  
5 werden einerseits Eingangsstrahlen mit einer kürzeren  
Wellenlänge verwendet, andererseits werden mehrere  
Datenschichten übereinander angeordnet. Bei der Verwendung  
mehrerer Datenschichten tritt allerdings das Problem auf;  
dass der Eingangsstrahl in den die Datenschichten  
10 abdeckenden Deckschichten eine Aberration erfährt,  
typischerweise eine sphärische Aberration. Die Aberration  
des Eingangsstrahles führt zu einer deutlichen Aufweitung  
des Brennpunktes insbesondere in den zuunterst liegenden  
Datenschichten, was dem eigentlichen Ziel, eine höhere  
15 Datendichte zu erhalten, entgegenläuft. Im Strahlengang  
befinden sich daher Einrichtungen zur Korrektur der  
sphärischen Aberration, mit denen eine die sphärische  
Aberration ausgleichende Korrektur der Wellenfront des  
Eingangsstrahls vorgenommen wird. Die Einrichtung zur  
20 Korrektur der sphärischen Aberration ist üblicherweise ein  
Flüssigkristall-Element (Liquid Crystal Element, LC-  
Element), das noch vor der Objektivlinse in den Strahlengang  
eingebracht wird. Typische LC-Elemente, die nicht zu  
aufwändig sind, erlauben eine Beeinflussung der Wellenfront  
25 und damit eine Korrektur der sphärischen Aberration nur in  
einer Polarisationsrichtung. Wenn also sowohl der  
hinlaufende als auch der zurücklaufende Strahl beeinflusst  
werden sollen, muss die Polarisationsrichtung der beiden  
Strahlen gleich sein.

30

In der US 5,909,422 ist ein Lesegerät beschrieben, bei dem  
ein Lichtstrahl mittels eines teilreflektierenden  
Strahlteilers auf einen mehrschichtigen Aufzeichnungsträger  
geleitet wird. Der Strahl wird mittels eines entsprechend  
35 angesteuerten LC-Elements und einer Linse auf die jeweilige  
Datenschicht fokussiert. Der zurücklaufende Datenstrahl

durchläuft die Linse und das LC-Element und wird mittels einer weiteren Fokussierlinse auf einen Detektor geleitet. Da in der vorgeschlagenen Anordnung kein polarisationsbeeinflussendes Element verwendet wird, haben  
5 der hinlaufende Eingangsstrahl und der rücklaufende Datenstrahl die gleiche Polarisationsrichtung, d.h. beide werden vom LC-Element beeinflusst.

Üblicherweise verwenden Geräte zum Lesen und/oder  
10 Beschreiben optischer Aufzeichnungsträger aber eine sogenannte "optische Diode", d.h. eine Kombination aus einem Polarisationsstrahlteiler und einer nachfolgenden Viertelwellenplatte bzw. einem anderen polarisationsbeeinflussenden Element. Die Laserdiode sendet  
15 einen linear polarisierten Eingangsstrahl aus, der den Polarisationsstrahlteiler weitgehend ohne Abschwächung durchläuft. Beim Durchqueren der Viertelwellenplatte wird der Eingangsstrahl durch eine Phasenverschiebung in einen zirkular polarisierten Strahl umgeformt. Der von einer der  
20 Datenschichten reflektierte Datenstrahl durchläuft wiederum die Viertelwellenplatte, wobei durch eine weitere Phasenverschiebung aus dem zirkular polarisierten Datenstrahl wieder ein linear polarisierter Strahl wird, dessen Polarisationsrichtung allerdings um  $90^\circ$  gegenüber der  
25 des einfallenden Eingangsstrahls gedreht ist. Mit dem Polarisationsstrahlteiler wird der Datenstrahl senkrecht zum Eingangsstrahl ausgekoppelt und auf die Detektoreinheit gelenkt. Die Verwendung einer "optischen Diode" hat den Vorteil, dass die Lichteffizienz, also das Verhältnis des  
30 auf der Detektoreinheit eintreffenden Lichts zum von der Laserdiode ausgesandten Licht, um einen Faktor vier größer ist als bei der Verwendung eines teilreflektierenden Strahlteilers, bei der Eingangsstrahl und Datenstrahl im Wesentlichen die gleiche Polarisationsrichtung haben.

Im Falle der Verwendung einer "optischen Diode" haben der hinlaufende Eingangsstrahl und der zurücklaufende Datenstrahlstrahl zueinander senkrecht Polarisationsrichtungen. Wenn dennoch beide Strahlen beeinflusst werden sollen, sind zwei über Kreuz angeordnete LC-Elemente notwendig. Da diese zusammen mit der Fokuslinse und der Viertelwellenplatte auf einem Aktuator angeordnet sind, durch dessen Verstellung der Fokus auf die verschiedenen Datenschichten gebracht wird, werden leistungsfähige Verstellmechanismen benötigt, damit der Fokus des Strahles in der Datenschicht bleibt, die sich aufgrund mechanischer Unzulänglichkeiten des Aufzeichnungsträgers bzw. des Laufwerkes für den Aufzeichnungsträger in einer Größenordnung ändert, die um ein Vielfaches größer ist als die Fokustiefe. Zudem haben LC-Elemente den Nachteil, dass ihre Übertragungsverluste in der Größenordnung von 10-20% liegen. Wird sowohl der hinlaufende Eingangsstrahl als auch der zurücklaufende Datenstrahl von dem LC-Element beeinflusst, ergeben sich Verluste in der Größenordnung von bis zu 40%. Wird andererseits nur die Wellenfront des hinlaufenden Eingangsstrahls beeinflusst, so kommt es zu erheblichen Abbildungsfehlern auf der Detektoreinheit.

Die Erfindung beruht auf dem Problem, ein Gerät zum Lesen und/oder Beschreiben optischer Aufzeichnungsträger zu schaffen, bei dem mit geringem Aufwand eine hohe Lichteffizienz, eine schnelle Verstellbarkeit der Fokusebene und ein automatischer Abgleich der sphärischen Aberration erfolgt.

Dieses Problem wird dadurch gelöst, dass bei einem Gerät zum Lesen und/oder Beschreiben optischer Aufzeichnungsträger, das eine optische Diode verwendet, die Einrichtung zur Korrektur der sphärischen Aberration so eingerichtet ist, dass der reflektierte Datenstrahl diese ungestört durchläuft



und dass im weiteren Strahlengang Mittel zur Korrektur der Abbildung des Datenstrahls auf wenigstens eine Detektoreinheit vorgesehen sind.

5 Die Erfindung beruht somit auf der Überlegung, dass der zurücklaufende Datenstrahl mit einer sphärischen Aberration behaftet ist, was eine fehlerfreie Abbildung des Datenstrahls auf die Detektoreinheit verhindert. Indem Mittel zur Korrektur der Abbildung vorgesehen sind, lassen  
10 sich die Abbildungsfehler beseitigen. Die Anordnung der Korrekturmittel im ausgekoppelten Datenstrahl hat darüber hinaus den Vorteil, dass keine weiteren Elemente auf dem Aktuator angebracht werden müssen, wodurch sich die Anforderungen an die Verstellmechanismen reduzieren.

15

Die Einrichtung zur Korrektur der sphärischen Aberration besteht aus einem Flüssigkristallelement, das die Wellenfront in einer Polarisationsrichtung zum Ausgleich der sphärischen Aberration beeinflusst, wobei dem  
20 Polarisationsstrahlteiler in Richtung des Laserstrahles eine Viertelwellenplatte nachgeordnet ist.

Die Laserdiode sendet einen polarisierten Eingangsstrahl aus, der in dem Flüssigkristallelement eine Korrektur der  
25 Wellenfront erfährt, mit der die in dem Aufzeichnungsträger auftretende Aberration gerade kompensiert wird. Da der Strahl polarisiert ist, braucht das Flüssigkristallelement auch nur in einer Polarisationsrichtung zu arbeiten. Dies ist relativ einfach zu realisieren. Ein solches Element hat  
30 auch kein großes Gewicht. Anschließend läuft der wellenfrontkorrigierte Lichtstrahl durch die Viertelwellenplatte und wird in einen zirkular polarisierten Strahl umgeformt. Dieser Strahl wird mit Hilfe einer Objektivlinse auf die jeweilige Datenschicht fokussiert, wo  
35 er entsprechend der dort vorliegenden räumlichen Struktur (Pits) in unterschiedlich starker Weise reflektiert wird.

Der reflektierte Strahl durchläuft zunächst die Objektivlinse und wird von der Viertelwellenplatte wieder in einen linear polarisierten Strahl umgeformt, dessen Polarisationsrichtung allerdings um  $90^\circ$  gegenüber der des einfallenden Strahls gedreht ist. Der reflektierte Strahl wird daher nicht vom Flüssigkristallelement beeinflusst. Mit dem Polarisationsstrahlteiler wird dieser Strahl senkrecht zum einlaufenden Strahl ausgekoppelt und durchläuft ein System zur Korrektur der Abbildung. Hierfür gibt es verschiedene Möglichkeiten.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung befinden sich im Strahlengang des ausgekoppelten Datenstrahls ein oder mehrere Strahlteiler, wobei die einzelnen Teilstrahlen auf jeweils einen eigenen Detektor geleitet werden. Jeder der Detektoren ist dabei für eine bestimmte Datenschicht optimiert. Die Korrektur der Abbildung erfolgt durch die unterschiedlichen Abstände der verschiedenen Detektoren von der Fokussierlinse. Das Datensignal und das Spurfehlersignal werden in diesem Fall aus der Summe der Signale der einzelnen Detektoren bestimmt, so dass die Effizienz des Systems nur geringfügig abnimmt, während das Fokusfehlersignal nur aus dem Signal eines einzelnen, der jeweiligen Datenschicht zugeordneten Detektors bestimmt wird.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung ist im ausgekoppelten Datenstrahl eine diffraktive Linse vorgesehen, beispielsweise ein Hologramm, die Teile des Datenstrahls auf weitere Detektoren ablenkt, von denen wiederum jeder für eine bestimmte Datenschicht optimiert ist. Die Korrektur der Abbildung erfolgt hier durch die unterschiedlichen Weglängen, die die Teile des Datenstrahls von der diffraktiven Linse bis zum jeweiligen Detektor zurücklegen. Auch in diesem Fall werden das Datensignal und das Spurfehlersignal aus den Signalen aller Detektoren

bestimmt, während das Fokusfehlersignal nur aus dem Signal eines einzelnen, der jeweiligen Datenschicht zugeordneten Detektors bestimmt wird. Durch den geringen Abstand der einzelnen Detektoren können die Detektoren auf einem  
5 gemeinsamen Chip angeordnet werden, was die Summierung der Signale stark vereinfacht.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung handelt es sich bei den Korrekturmitteln um ein weiteres LC-Element, das  
10 eine sphärische oder asphärische Linse darstellt, deren Fokus kontinuierlich oder in diskreten Schritten variiert werden kann. In diesem Fall reicht eine einzelne Detektoreinheit zur Bestimmung der Signale aus, da die Abbildung stets für diese Detektoreinheit korrigiert werden  
15 kann. Das zusätzliche LC-Element verringert zwar die Lichteffizienz des Systems, hat aber den Vorteil, dass die Lichtintensität auf dem Aufzeichnungsträger nicht verringert wird, wie es bei der Verwendung gekreuzter LC-Elemente der Fall ist. Dies ist insbesondere für das Beschreiben von  
20 optischen Aufzeichnungsträgern von Bedeutung.

Für ein besseres Verständnis der Erfindung soll diese nachfolgend anhand dreier Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Dabei zeigt  
25

Fig. 1 in Prinzipdarstellung ein erstes System,

Fig. 2 in Prinzipdarstellung ein zweites System und

30 Fig. 3 in Prinzipdarstellung ein drittes System.

Alle Systeme weisen einen Strahlquelle 1 auf, vorzugsweise eine Laserdiode, die einen linear polarisierten Lichtstrahl abstrahlt. Das ausgesandte Licht wird von einer  
35 Kollimatorlinse 2 parallelisiert und durch einen Polarisationsstrahlteiler 3, der in einer ersten Richtung



polarisiertes Licht ungehindert durchlässt und in einer dazu senkrechten Richtung polarisiertes Licht um  $90^\circ$  umlenkt. Der Polarisationsstrahlteiler 3 ist so ausgerichtet, dass der von der Strahlquelle 1 kommende Strahl nicht abgelenkt wird.

5 Als nächstes durchläuft dieser Strahl ein LC-Element 4, das elektrisch ansteuerbar ist und das aufgrund seines Aufbaues in der Lage ist, die Wellenfront des einfallenden Strahles zu manipulieren. Derartige Einrichtungen sind bekannt und zum Beispiel in der US 6,182,957 oder in der US 5,909,422

10 beschrieben. Im vorliegenden Fall ist das LC-Element 4 so aufgebaut, dass es den Strahl nur in einer Polarisationsrichtung anspricht, was seinen Aufbau und die Ansteuerung wesentlich vereinfacht.

15 Dem LC-Element 4 folgt eine Viertelwellenplatte 5, mit der der einfallende, linear polarisierte Strahl in einen zirkular polarisierten Strahl umgeformt wird. In dieser Form tritt der Strahl in eine Objektivlinse 6 ein, die den Strahl in jeweils eine von mehreren übereinanderliegenden

20 Datenschichten eines scheibenförmigen Aufzeichnungsträgers 7 fokussiert, der mittels eines Drehantriebes 8 in eine schnelle Drehbewegung um seine Drehachse 9 versetzt wird. Der Auftreffpunkt des Strahles wird langsam radial zur Drehachse 9 über die Scheibenfläche verschoben, so dass die

25 Datenschichten vom Strahl auf einer spiralförmigen Bahn abgetastet werden.

Die Objektivlinse hat eine hohe numerische Apertur, die in einer Größenordnung von 0,5 und mehr liegt. Damit wird zwar

30 ein hoher Lichtdurchsatz erreicht, andererseits aber eine große Aberration in den Deckschichten. Um den dabei auftretenden Problemen zu begegnen wird mit dem LC-Element eine Wellenfrontkorrektur durchgeführt.

35 Nicht näher dargestellt ist ein Aktuator, mit dem die Objektivlinse 6 und das LC-Element 4 gemeinsam senkrecht zum

Aufzeichnungsträger 7 bewegbar ist. Damit werden zwei Aufgaben erfüllt: Zum einen kann der Fokus von einer zur anderen Datenschicht bewegt werden. Zum anderen erfolgt eine Fokuskorrektur: Die Datenschicht bewegt sich nicht exakt in einer Ebene senkrecht zum Strahl, weil einerseits die Datenschichten nicht absolut eben sind und andererseits der Aufzeichnungsträger selbst gegenüber seiner Drehachse und damit gegenüber der Strahlachse gekippt sein kann. Dies hat zur Folge, dass der aktuelle, gerade auszulesende Bereich der Datenschicht sich entlang der Strahlachse hin und her bewegt. Dem muss der Fokus folgen.

An der geometrischen Datenstruktur der Datenschicht im Aufzeichnungsträger, dargestellt durch die Aufeinanderfolge von Pits, wird das Licht im unterschiedlichen Maße reflektiert, so dass die Abfolge der Lichtintensität des reflektierten Datenstrahls die Datenstruktur abbildet. Der zurücklaufende Datenstrahl durchläuft zunächst die Objektivlinse 6 und sodann die Viertelwellenplatte 5, wodurch der zirkular polarisierte Strahl wiederum linear polarisiert wird, und zwar senkrecht zur Polarisationsrichtung des einfallenden Strahles. Im Polarisationsstrahlteiler 3 wird der rücklaufende Strahl daher seitlich ausgelenkt und zu einem Detektionssystem geführt, auf das er mit einer Fokuslinse 10 und einer zylindrischen Linse 11 abgebildet wird.

Der rücklaufende Strahl ist mit einer sphärischen Aberration versehen, die vom LC-Element 4 nicht kompensiert wird, da die Polarisationsrichtung senkrecht zur Wirkungsrichtung des LC-Elementes 4 steht. Um Abbildungsfehler bei der Abbildung des rücklaufenden Strahls auf das Detektionssystem zu vermeiden, ist zusätzlich ein System zur Korrektur der Abbildung vorgesehen.

Das System zur Korrektur der Abbildung besteht gemäß System 1 (Figur 1) aus einem weiteren Strahlteiler 12. Dieser teilt den Strahl in wenigstens zwei Teilstrahlen entsprechend der Anzahl der Datenschichten im Aufzeichnungsträger auf. Sind  
5 mehr als zwei Datenschichten vorhanden, werden weitere Strahlteiler benötigt. Jeder Teilstrahl wird zu einem Detektor 13, 15 geleitet. Die Summe der Signale der Detektoren 13, 15 ist das Datensignal. Zusätzlich ist jeder Strahlengang durch die Verwendung unterschiedlicher  
10 Weglängen, die der jeweilige Teilstrahl bis zum Detektor 13, 15 zurücklegen muss, für jeweils eine der Datenschichten optimiert. Dies bedeutet, dass auf jeweils einen der Detektoren 13, 15 eine weitgehend fehlerfreie Abbildung erfolgt. Die Signale dieses Detektors 13, 15 können zur  
15 Gewinnung des Spurfehlersignals und des Fokusfehlersignals verwendet werden. Im Prinzip wird das für eine Datenschicht bekannte System auf einen Aufzeichnungsträger mit mehreren Datenschichten übertragen, indem jeder Datenschicht ein Detektor zugeordnet wird.

20

Das zweite System besteht aus einer Diffraktionslinse 16. Bei der Diffraktionslinse 16 kann es sich zum Beispiel um ein holographisches optisches Element handeln, bei dem die Strahlen nahe der Strahlachse und die, die weiter entfernt  
25 davon sind, auf verschiedene Detektoren 17, 18 geleitet werden. Auch in diesem Fall ist jeder Detektor durch die Verwendung unterschiedlicher Weglängen für eine der Datenschichten des Aufzeichnungsträgers optimiert. Das Datensignal ergibt sich also wieder aus der Summe der  
30 Signale der Detektoren 17, 18, während das Spurfehlersignal sowie das Fokusfehlersignal aus den Signalen des für die jeweilige Datenschicht optimierten Detektors 17, 18 gewonnen werden.

35 System 3 sieht ein zusätzliches LC-Element 19 vor, das die Aberration des Datenstrahles kompensiert. Das zusätzlich LC-

Element 19 hat vorzugsweise eine Elektrodenanordnung, die eine Funktion des LC-Elements 19 als sphärische oder asphärische Linse mit variabler Fokusslänge ermöglicht. Indem die Fokusslänge angepasst wird, kann der Datenstrahl  
5 weitgehend fehlerfrei auf einen einzelnen Detektor 20 abgebildet werden.

Zwar reduziert das zusätzliche LC-Element 19 die Lichteffizienz des Systems, die Anordnung hat aber  
10 gleichzeitig den Vorteil, dass die Lichtintensität auf dem Aufzeichnungsträger nicht reduziert wird, wie es beim Stand der Technik der Fall ist. Dies ist insbesondere für das Beschreiben des Aufzeichnungsträgers von Bedeutung.

**Patentansprüche**

1. Gerät zum Lesen und/oder Beschreiben optischer Aufzeichnungsträger (7) mit wenigstens zwei  
5 übereinanderliegenden Datenschichten, mit einer Einrichtung (4) zur Korrektur einer Aberration, die ein zum Lesen und/oder Beschreiben verwendeter Eingangsstrahl im Aufzeichnungsträger (7) erfährt, wobei der Eingangstrahl und ein am Aufzeichnungsträger (7) reflektierter Strahl beim  
10 Durchlaufen der Einrichtung zur Korrektur der Aberration im Wesentlichen zueinander senkrechte Polarisationsrichtungen aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung (4) zur Korrektur der sphärischen Aberration so eingerichtet ist, dass der reflektierte Strahl diese ungestört  
15 durchläuft, und dass im weiteren Strahlengang Mittel (12, 16, 19) zur Korrektur der Abbildung des reflektierten Strahls auf wenigstens eine Detektoreinheit (13, 15, 17, 18, 20) vorgesehen sind.
- 20 2. Gerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung (4) zur Korrektur der sphärischen Aberration aus einem Flüssigkristallelement besteht, das die Wellenfront in lediglich einer Polarisationsrichtung zum Ausgleich der sphärischen Aberration beeinflusst, wobei der Einrichtung  
25 (4) in Richtung des Eingangsstrahles eine Viertelwellenplatte (5) nachgeordnet ist.
3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei den im weiteren Strahlengang vorgesehenen  
30 Korrekturmitteln (12, 16, 19) um einen oder mehrere Strahlteiler handelt, die vom reflektierten Strahl durchlaufen werden und diesen in zwei oder mehr Teilstrahlen aufteilen, wobei die einzelnen Teilstrahlen auf je einen Detektor (13, 15) geleitet werden, der für jeweils eine der  
35 Datenschichten optimiert ist.



4. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei den im weiteren Strahlengang vorgesehenen Korrekturmitteln (12, 16, 19) um eine diffraktive Linse handelt, die vom reflektierten Strahl durchlaufen wird und  
5 diesen in zwei oder mehr Teilstrahlen aufteilt, wobei die einzelnen Teilstrahlen auf je einen Detektor (17, 18) geleitet werden, der für jeweils eine der Datenschichten optimiert ist.
- 10 5. Gerät nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass aus der Summe der Signale der Detektoren (13, 15, 17, 18) ein Datensignal gewonnen wird, und dass ein Fokusfehlersignal und/oder ein Spurfehlersignal aus den Signalen desjenigen Detektors (13, 15, 17, 18) gewonnen  
15 wird, der für die jeweilige Datenschicht optimiert ist.
6. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei den im weiteren Strahlengang vorgesehenen Korrekturmitteln (12, 16, 19) um eine Einrichtung (19) zur  
20 Korrektur der Wellenfront handelt, die die Aberration ausgleicht.
7. Gerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung (19) zur Korrektur der Wellenfront ein  
25 Flüssigkristall-Element ist.

**Zusammenfassung**

Gerät zum Lesen und/oder Beschreiben optischer  
Aufzeichnungsträger

5

Beim Lesen und/oder Beschreiben eines optischen  
Aufzeichnungsträgers (7) mit mehreren Datenschichten erfährt  
der Eingangsstrahl eine Aberration u. a. in den  
Deckschichten der Datenschichten. Um trotzdem eine hohe  
10 Datendichte zu erzielen, befindet sich im Strahlengang des  
Eingangsstrahls eine Einrichtung (4) zur Korrektur der  
sphärischen Aberration. Im Falle der Verwendung einer  
optischen Diode, bei der der Eingangsstrahl und der  
reflektierte Strahl zueinander senkrecht

15 Polarisationsrichtungen aufweisen, ist eine solche  
Einrichtung (4) aufwändig zu realisieren und mit einer  
reduzierten Lichteffizienz verbunden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Gerät zum Lesen und/oder  
Beschreiben optischer Aufzeichnungsträger vorzuschlagen, bei  
20 dem mit geringem Aufwand eine hohe Lichteffizienz und ein  
Abgleich der sphärischen Aberration erzielt wird.

Zu diesem Zweck ist die Einrichtung (4) zur Korrektur der  
sphärischen Aberration so eingerichtet, dass der  
reflektierte Strahl diese ungestört durchläuft, wobei im  
25 weiteren Strahlengang Mittel (12, 16, 19) zur Korrektur der  
Abbildung des reflektierten Strahls auf wenigstens eine  
Detektoreinheit (13, 15, 17, 18, 20) vorgesehen sind.

(Fig. 1)

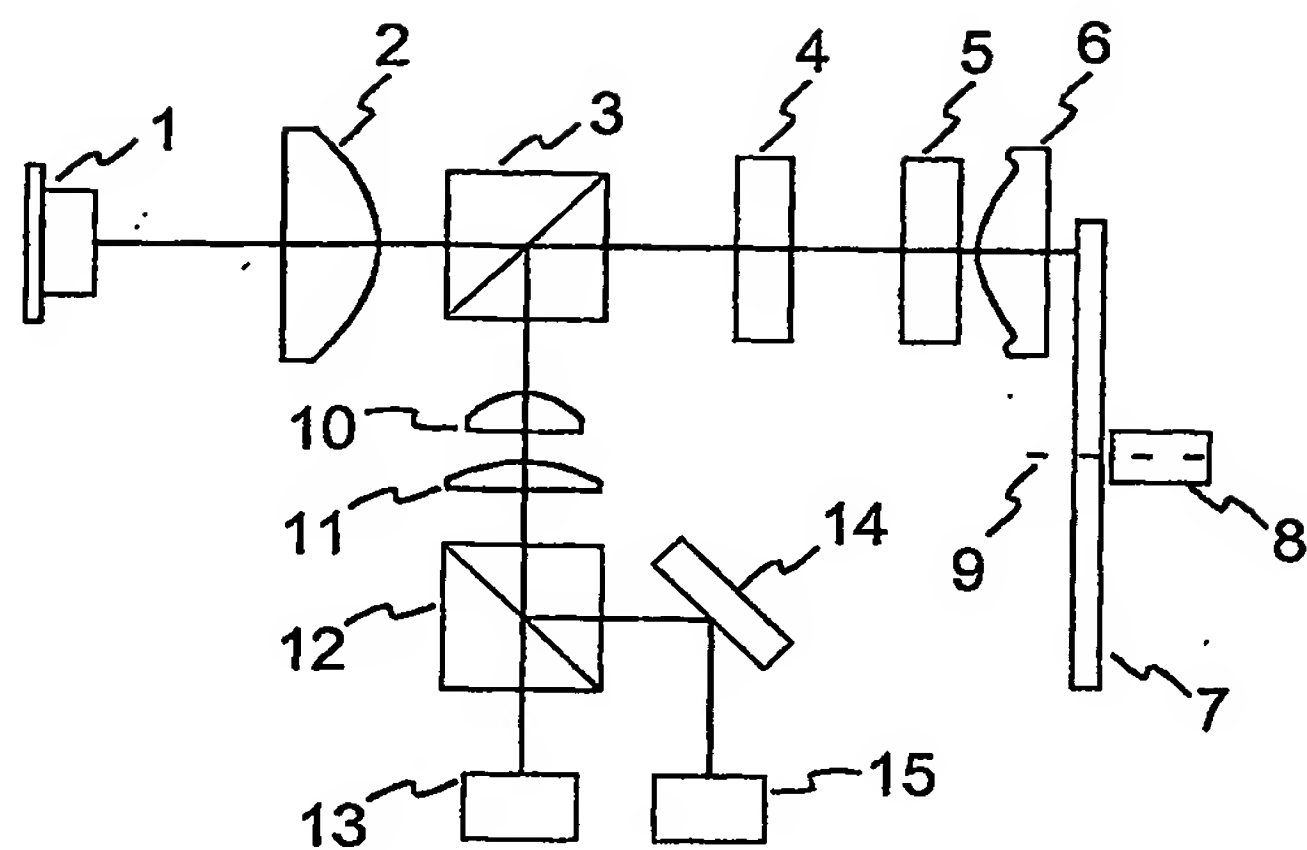


Fig. 1

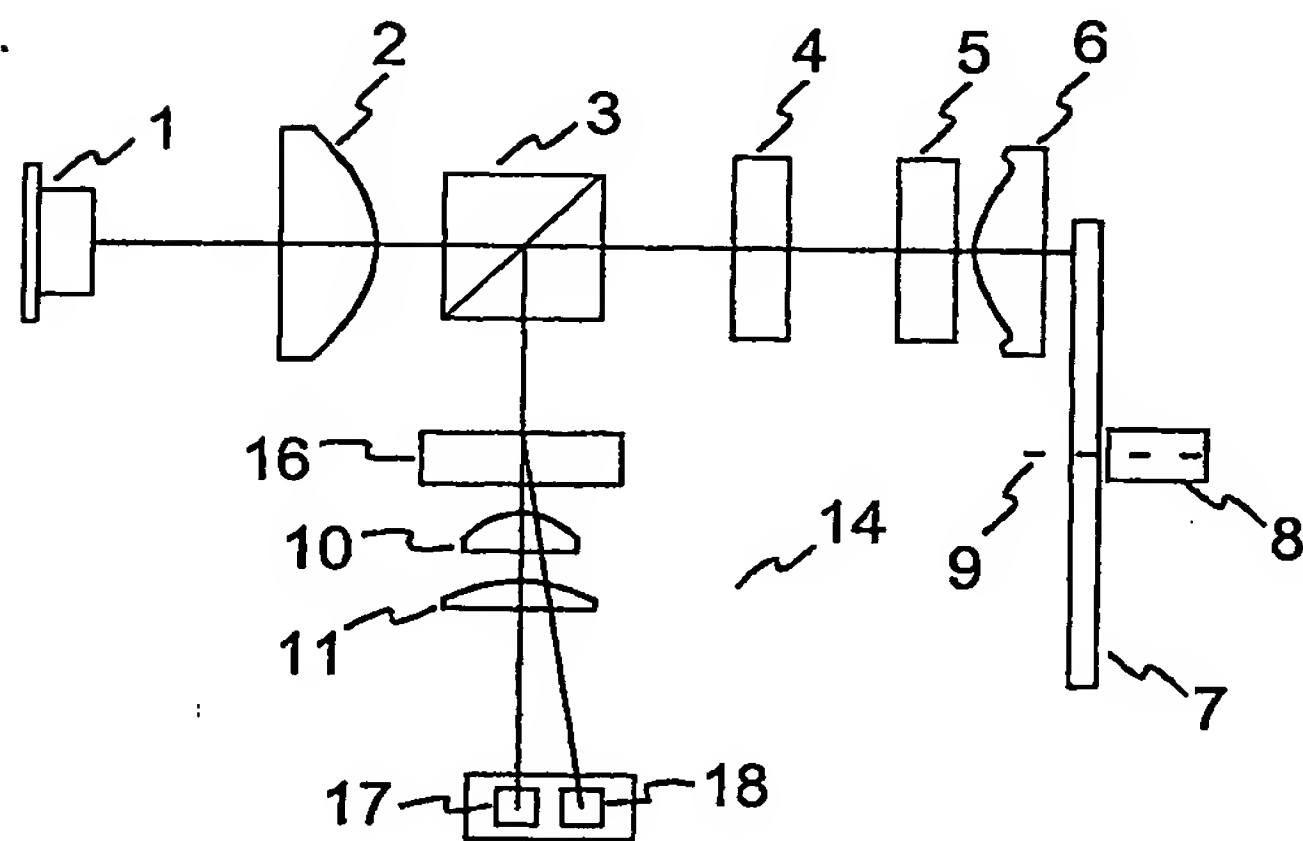


Fig. 2

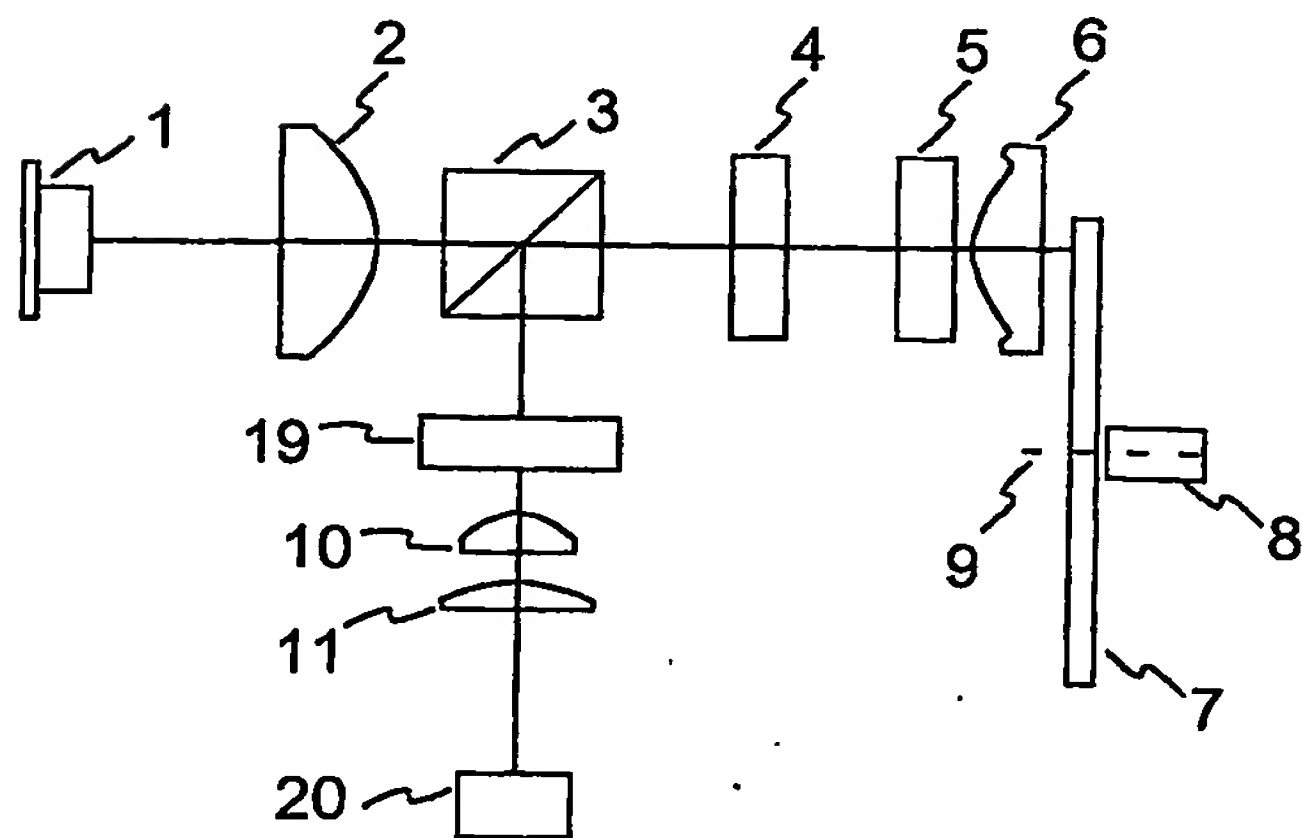


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**